

LE POLLEN DES *AFZELIA* AFRICAINS (LEGUMINEUSES, *CÆSALPINIACEÆ*)

par S. SENESE

RÉSUMÉ : Caractéristiques du pollen des espèces africaines du genre *Afzelia*: eumonades ou tétrades; grains hétéroaperturés ou tricolporés, à très gros réseau plus ou moins réduit aux pôles.

On note une grande variabilité, dans un même grain, de la forme et de la taille des mailles, des columelles et des sculptures de la surface infracolumellaire, cette dernière, toutefois, pouvant également paraître lisse en microscopie photonique. Une clef des espèces étudiées est proposée.

SUMMARY : Pollen characteristics of the African species of *Afzelia*: eumonads or tetrads may occur. Grains heteroaperturate or tricolporate with a very coarse reticulum reduced at the poles.

In one and the same grain a great variability is observed in the shape and size of luminae, columellae and sculpture of infracolumellar surface which may appear smooth, under the light microscope. A key of species is given.

••

Les *Afzelia*, grands arbres et arbustes, se développent sous climat tropical en Afrique, Asie et Malaisie.

Le genre a fait l'objet de nombreuses synonymies, fréquemment remises en question (notamment pour certaines espèces des genres *Intsia* et *Pahudia*) lui donnant, au premier abord, des limites difficiles à définir. Nous nous sommes donc référée à la monographie de J. LÉONARD (1950), dans laquelle l'auteur retient uniquement les genres *Intsia* et *Afzelia*, et à la révision de la flore de l'Afrique tropicale de l'Ouest par KEAY (1954); ce dernier supprime l'espèce *A. caudata* Hoyle et reconnaît deux variétés dans l'espèce *A. bella*.

Le genre *Afzelia* comprend dès lors 13 espèces :

- A. africana* Smith ex Pers. (Afrique).
- A. bella* Harms var. *bella* (Afrique).
- A. bella* Harms var. *gracillor* Keay (Afrique).
- A. bipindensis* Harms (Afrique).
- A. borneensis* Harms (Malaisie).
- A. parviflora* (Vahl) Hepper (Afrique)¹.
- A. cochinchinensis* (Pierre) J. Léonard (Asie).

1. Précédemment connu sous le nom de *A. bracteata* Vogel (cf. HEPPER, 1972).

- A. javanica* (Miq.) J. Léonard (Malaisie).
- A. martabanica* (Prain) J. Léonard (Asie).
- A. pachyloba* Harms (Afrique).
- A. peturei* De Wild. (Afrique).
- A. quanzensis* Welw. (Afrique).
- A. rhomboidea* (Blanco) Vidal (Malaisie).
- A. xylocarpa* (Kurz.) Craib (Asie).

Notre matériel concernant les espèces asiatiques et malaises étant peu abondant, nous nous sommes limitée aux taxons africains à l'exception de *A. peturei* De Wild. qui n'a pu être étudié faute d'échantillons en fleurs dans les collections.

I. — ÉTUDE DU POLLEN DE CHAQUE ESPÈCE

Le pollen a été prélevé sur du matériel d'herbier, de provenances diverses¹. L'hétérogénéité des résultats, au sein même de certaines espèces, nous a amenée à constater que la zone de variation des macrocaractères comparés dans les flores se recouvrait largement d'un taxon à l'autre, pouvant rendre difficiles les déterminations. Avec l'aide bienveillante de J. LÉONARD que nous remercions ici très vivement, chaque échantillon a retrouvé sa place, et la clef des espèces une plus grande clarté. Afin d'éliminer au maximum les risques d'erreurs et préciser les variations éventuelles du pollen nous avons étudié le plus grand nombre possible d'échantillons d'origines différentes. Les boutons floraux ont été choisis de préférence aux fleurs écloses parce que plus riches en pollen (encore faut-il qu'ils ne soient pas trop jeunes, ni qu'ils aient été trop assidûment visités par des parasites friands de cette nourriture exceptionnelle qu'est le pollen!); celui-ci a été acétolysé par la méthode d'ERDTMAN et monté dans la glycérine gélatinée.

Les formes observées ont pu être classées en trois types (pollens simples hétéroaperturés, pollens simples tricolporés, tétrades de grains tricolporés), correspondant à trois groupes d'espèces.

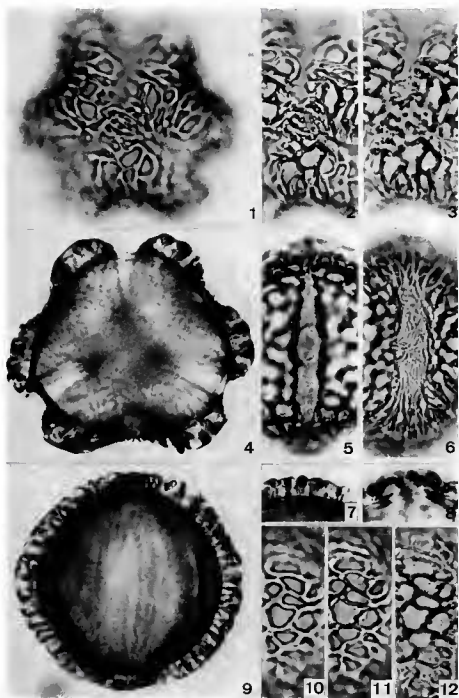
En effet, à l'opposé de certains auteurs (FASBENDER, 1959), nous n'avons jamais observé pollens simples et pollens composés à l'intérieur du même échantillon et, quelle que soit l'espèce considérée (mis à part, évidemment, la présence occasionnelle, dans les préparations, de grains résultant de tétrades abimées au cours du traitement).

1. POLLENS SIMPLES HÉTÉROAPERTURÉS :

a) *Afzelia africana* Smith ex Pers. (Pl. 1).

Fotius K. 68a, Sénégal, ALF.; *Chevalier*, République centrafricaine, MPU; *Heudelot 767*, Sénégal, BR; *Demoulin 35*, Zaïre, BR; *Lebrun 2140, 2218*, Zaïre, BR; *De Wulf*

1. Nous adressons nos vifs remerciements à MM. les Conservateurs des Herbiers du Jardin Botanique de l'État à Bruxelles, du Conservatoire et Jardin Botaniques à Genève, des Herbier et Bibliothèque à Kew, de l'Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays Tropicaux à Maisons-Alfort, de l'Institut de Botanique à Montpellier, du Laboratoire de Phanérogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle à Paris.



Pl. 1. — *Afzelia africana* Smith ex Pers. (*Heudelot 767*); $\times 1000$: 1 à 3, vues polaires, structure de l'exine et triangle polaire; 4, coupe optique équatoriale; 5, colporus; 6, pseudocolpus; 7, coupe de l'exine; 8, coupe du pore; 9, coupe optique méridienne; 10 à 12, intercolpium, structure de l'exine.

727, Zaïre, BR; *Troupin 340*, Zaïre, BR; République centrafricaine (Mdelli pays de Snoussi, 11-20/12 1902), MPU.

AIRE GÉOGRAPHIQUE ET ÉCOLOGIE : arbre de 6-30 m de haut, poussant dans les savanes boisées, les galeries forestières, du Sénégal à l'Ouganda.

SYMÉTRIE ET FORME : pollen isopolaire et hétéroaperturé, possédant, en alternance, 3 colporus et 3 pseudocolpus, ces derniers généralement plus courts et plus larges. De ce fait, la coupe optique équatoriale présente, presque toujours, 6 lobes groupés en 3 paires. Subsphérique à légèrement longiaxe.

DIMENSIONS : P = 57 μ (51-66 μ); E = 52 μ (45-61 μ); P/E = 1,10 (1,00-1,30).

APERTURES :

— *Colporus* : Ectoaperture : sillon sans marge, à bords parallèles dans sa partie médiane, 6 à 7 μ à l'équateur, t = 11 μ (8-14 μ). Membrane scabre à verruqueuse; Endoaperture : pore subcirculaire; diamètre méridien = 7,2 μ (5-10 μ); diamètre équatorial = 6,8 μ (3,2-10 μ).

— *Pseudocolpus* : exine intectée présentant une très belle surface rugulée; 5 à 9 μ de large à l'équateur.

EXINE : réticulée. Mailles de forme et de taille variables, à lumière assez grande (environ 8 μ au maximum) au niveau de l'intercolpium; se resserrent les unes contre les autres aux pôles avec une ouverture très réduite. Mur simplicolumellé; 1,8 μ (1,5-2,4 μ) de large. Columelles généralement circulaires en coupe transversale; parfois elliptiques; 0,8 à 2,4 μ , situées le plus souvent aux angles du réseau. Le fond des mailles apparaît lisse en microscopie photonique. L'exine est légèrement amincie aux pôles. Les columelles sont, en effet, plus courtes à ce niveau. Epaisseurs moyennes de l'exine à l'équateur et aux pôles ; 6,2 μ et 4,4 μ (mur : 2 μ ; columelles : 3,10 μ et 1,6 μ ; endexine *s.l.* : 0,8 μ).

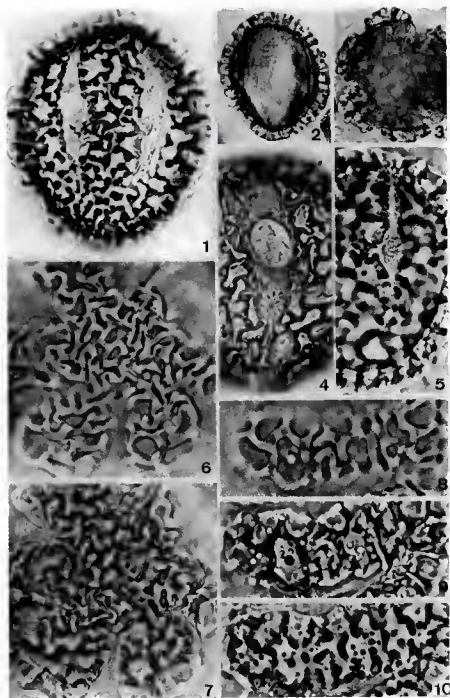
b) *Afzelia quanzensis* Welw. (Pl. 2).

Croetze 1484, Tanzanie, B ex L; *Schmitz 2171, 5961*, Zaïre, BR; *Schlieben 5395*, Tanzanie, BR.

AIRE GÉOGRAPHIQUE ET ÉCOLOGIE : arbre de 2 à 35 m de haut, commun dans les forêts claires à *Brachystegia*, sur sol meuble et sec, de la Somalie à l'Angola et au Transvaal.

SYMÉTRIE ET FORME : pollen isopolaire et hétéroaperturé présentant les mêmes caractéristiques qu'*Afzelia africana* bien que plus généralement longiaxe.

DIMENSIONS : P = 63,6 μ (49-71 μ); E = 56,5 μ (45-69 μ); P/E = 1,13 (0,92-1,30).



Pl. 2. — *Afzelia quanzensis* Welw. : (*Schmitz 2171* : fig. 1 et 4; *Croetze 1484* : fig. 2, 3, 5 à 10); 1, vue méridienne ($\times 1\ 000$); 2, coupe optique méridienne ($\times 500$); 3, coupe optique équatoriale ($\times 500$); 4, colporus ($\times 1\ 000$); 5, pseudocolpus ($\times 1\ 000$); 6 et 7, vues polaires, structure de l'exine et triangle polaire ($\times 1\ 000$); 8 à 10, intercolpium, structure de l'exine ($\times 1\ 000$).

APERTURES :

— *Colporus* : Ectoaperture : comme chez *A. africana*; $t = 29 \mu$ (24-33 μ). Membrane verruqueuse; Endoaperture : pore subcirculaire; diamètre méridien = 10,3 μ (6-16 μ); diamètre équatorial = 9,6 μ (6-14 μ).

— *Pseudocolpus* : exine intectée, verruqueuse à faiblement rugulée; 6 μ de large, environ, à l'équateur.

EXINE : réticulée. Mêmes caractéristiques qu'*A. africana*. Diamètre maximum de la lumière des mailles : environ 12 μ . Mur simplicolumellé : 1,7 μ (1,5-2,5 μ) de large. Columelles circulaires en coupe transversale ou très elliptiques; 1,5 $\mu \times 1,5$ à 5 μ . Le fond des mailles est lisse ou présente (CROETZE, 1484) des bacules libres, de section circulaire et de diamètre comparable aux columelles du tectum. L'épaisseur de l'exine est pratiquement constante sur certains échantillons, plus ou moins amincie aux pôles sur d'autres : 5,8-6,4 μ (mur : 3,2-4 μ ; columelles : 1,6 μ ; endexine *s.l.* : 0,8 μ).

2. POLLENS SIMPLES TRICOLPORÉS :

a) *Afzelia bipindensis* Harms (Pl. 3).

Louis 3460, Zaïre, BR; *Brenan & Onochie 8889*, Nigéria, BR; *Zenker 277*, Cameroun, BR.

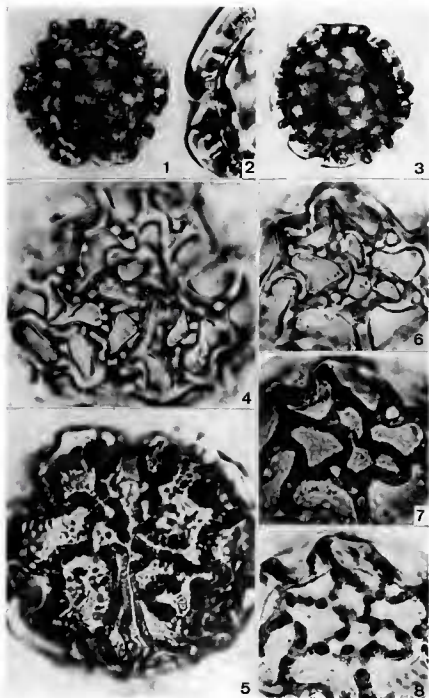
AIRE GÉOGRAPHIQUE ET ÉCOLOGIE : arbre de 15 à 40 m de haut, poussant dans les zones boisées de savane ou dans les forêts, sur sol ferme, du Nigéria à l'Angola et jusqu'en Ouganda.

SYMÉTRIE ET FORME : pollen isopolaire, à symétrie d'ordre 3, subsphérique à légèrement longiaxe, les 3 lobes, en coupe optique équatoriale, étant à peine marqués.

DIMENSIONS : P = 75,8 μ (66-92,5 μ); E = 72,8 μ (61-87 μ); P/E = 1,05 (0,90-1,25).

APERTURES : Ectoaperture : sillon étroit, sans marge; $t = 28,4 \mu$ (21-35 μ). Membrane verruqueuse; Endoaperture : pore subcirculaire; diamètre méridien = 6,4 μ (5,5-8 μ); diamètre équatorial = 7,3 μ (6-9 μ).

EXINE : réticulée. Grandes mailles (jusqu'à 18 μ de diamètre intérieur), de forme et de taille variables. Réduction très peu sensible aux pôles. Mur simplicolumellé; 3 à 5 μ de large. Columelles à section circulaire ou elliptique (1,5 à 2 $\mu \times 1,5$ à 6 μ), s'élargissant à la base et, tout au moins pour certaines, paraissant creuses. Le fond des mailles est très verruqueux et hérissé de petits bacules libres, dont les plus gros ont une section équivalente à celles des plus petites columelles du tectum. Épaisseur de l'exine : 7,2-10,5 μ (mur : 4-5,5 μ ; columelles : 2-4 μ ; endexine *s.l.* : 1,2-2 μ).



Pl. 3. — *Afzelia bipindensis* Harms : (Brenan & Oonchie 8889); 1, coupe optique équatoriale ($\times 500$); 2, coupe de l'exine ($\times 1000$); 3, coupe optique méridienne ($\times 500$); 4, vue polaire ($\times 1000$); 5, vue méridienne basculée, colporus ($\times 1000$); 6 à 8, intercolpium, structure de l'exine ($\times 1000$).

b) *Azelia parviflora* (Vahl) Hepper (Pl. 4).

Voorhoeve 1226, Liberia, WAG; *De Wilde & Voorhoeve 3751*, Liberia, BR; *Zoltraub 322*, Liberia, BR; *Voorhoeve 288*, Liberia, BR.

AIRE GÉOGRAPHIQUE ET ÉCOLOGIE : petit arbre de 4-15 m, croissant au bord des eaux vives. De la Guinée à la Côte d'Ivoire.

SYMÉTRIE ET FORME : pollen isopolaire, à symétrie d'ordre 3, subsphérique à légèrement longiaxe, les 3 lobes, en coupe optique équatoriale, étant nettement séparés, à bord externe convexe.

DIMENSIONS : P = 68 μ (63-73 μ); E = 66 μ (61-77 μ); P/E = 1,03 (0,89-1,08).

APERTURES : Ectoaperture : large sillon (10 à 16 μ à l'équateur), sans marge, à bords parallèles jusqu'aux pôles; $t = 26,5 \mu$ (22-31 μ). Membrane verrucuse à baculée. Endoaperture : pore subcirculaire à elliptique parallèlement à l'axe polaire; diamètre méridien = 11,8 μ (8,5-15,8 μ); diamètre équatorial = 10 μ (7-12 μ).

EXINE : réticulée. Grandes mailles (jusqu'à 22 μ de diamètre intérieur), de forme et de taille variables. Nettement plus petites aux pôles (6 à 8 μ de diamètre maximum). Mur simplicolumellé de 3 à 5 μ de large; confluent parfois en une plage d'exine enserrant de toutes petites mailles et supportée par des columelles en disposition plus variable. Columelles à section circulaire ou elliptique (1,6 à 2,4 $\mu \times 1,6$ à 5,5 μ); invariables sur toute leur hauteur et paraissant creuses. Le fond des mailles est lisse, tout au moins en microscopie photonique. Épaisseur de l'exine : 5,5-9 μ (mur : 3,2-4,5 μ ; columelles : 1,2-3 μ ; endexine *s.l.* : 0,8-1,5 μ).

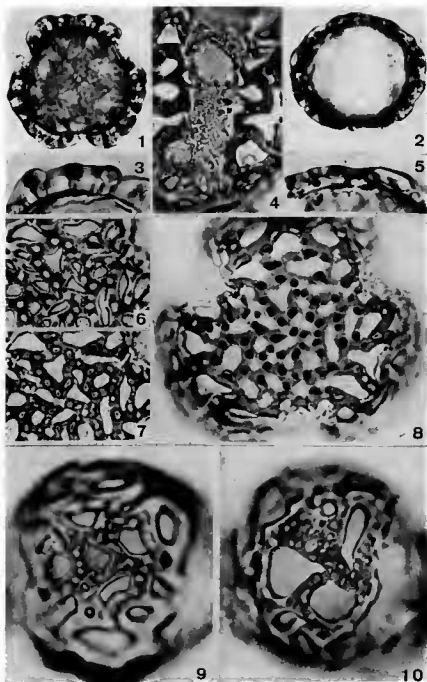
3. TÉTRADES :

a) *Azelia bella* Harms var. *bella* (Pl. 5).

Zenker s.n., Cameroun P; *D'Allezete s.n.*, République centrafricaine, WAG; *De Wit*, Java (cultivé), SING; *SRF 2676*, Cameroun, YA; *Declercq 33*, Zaïre, BR; *E. & M. Laurent*, Zaïre, BR; *Gillardot 221*, Zaïre, BR; *Bequaert 6637*, Zaïre, BR; *Evrard 1769*, Zaïre, BR; *Body 30*, Zaïre, BR; *Maudoux 52*, Zaïre, BR; *Wellens 420*, Zaïre, BR; *Le Testu 8912*, Gabon, P; *Zenker 1040*, Cameroun, G.

AIRE GÉOGRAPHIQUE ET ÉCOLOGIE : arbuste de 2 à 5 m ou arbre dépassant rarement 12 m, commun dans les formations arbustives secondaires et les sous-bois de forêts, généralement sur sol ferme. Se rencontre du Nigeria au Zaïre.

SYMÉTRIE ET FORME : tétrade tétraédrique calymmée (la cohésion étant assurée par les murs du réseau), formée de grains tricolporés subsphériques.



Pl. 4. — *Afzelia parviflora* (Vahl) Hepper : (*Voorhoeve* 1226 : fig. 1 et 3; *De Wilde & Voorhoeve* 3751 : fig. 2, 4 à 10); 1, coupe optique équatoriale ($\times 500$); 2, coupe optique méridienne ($\times 500$); 3 et 5, coupes de l'exine ($\times 1000$); 4, colpus ($\times 1000$); 6 à 8, vues polaires, structure de l'exine et triangle polaire ($\times 1000$); 9 et 10, intercolpium avec plage perforée ($\times 1000$).

DIMENSIONS¹ : $D = 132,5 \mu$ (104-167 μ); $d = 77,2 \mu$ (60-98 μ); $D/d = 1,72$ (1,51-2); $2f = 73,5 \mu$ (57-98 μ); $g = 81,3 \mu$ (67-98 μ).

APERTURES : Ectoaperture : large sillon (10 à 12 μ), sans marge, arrondi aux extrémités; $t = 32,6 \mu$ (30-36 μ). Membrane très structurée présentant des éléments libres de forme et de taille variées; Endoaperture : pore subcirculaire de 10 à 12 μ de diamètre.

EXINE : réticulée. Grandes mailles (maximum intérieur de 16 à 32 μ suivant les échantillons) de forme et de taille très variables. Réduction très nette aux pôles. Mur simplicolumellé; 3 à 6,5 μ de large. Columelles à section circulaire, elliptique ou très allongée et sinueuse; invariables sur toute leur hauteur; certaines paraissent creuses (1,6 à 4 $\mu \times$ 1,6 à 13 μ). Le fond des mailles présente des éléments libres (verruques, bacules ou petites épines), nettement plus petits en taille et en diamètre que les columelles du tectum. Épaisseur de l'exine : 10 μ (7-13,5 μ); (mur : 4 à 8 μ ; columelles : 1,6 à 4,4 μ ; endexine *s.l.* : 0,8-1,2 μ).

b) *Azelia bella* Harms var. *gracilior* Keay (Pl. 6).

Chevalier 22478, Côte d'Ivoire, K; *Andoh FH 5811, 5815*, Ghana, K; *Aké Assr 4567*, Côte d'Ivoire, G (variété à confirmer par les macrocaractères).

AIRE GÉOGRAPHIQUE ET ÉCOLOGIE : arbre de 20 à 36 m existant en Côte d'Ivoire et au Ghana dans les forêts semi-décidues et parfois en forêt sempervirente.

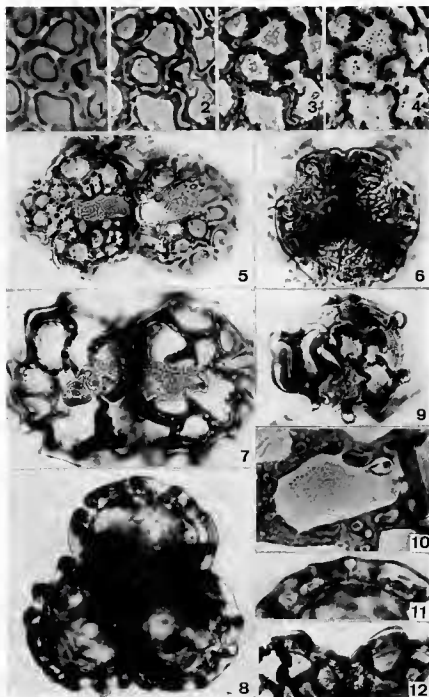
SYMÉTRIE ET FORME : tétrade tétraédrique calymmée (la cohésion étant assurée par les murs du réseau), formée de grains tricolporés subsphériques.

DIMENSIONS : $D = 136 \mu$ (122-145 μ); $d = 84 \mu$ (73-89 μ); $D/d = 1,63$ (1,47-1,84); $2f = 75 \mu$ (63-116 μ); $g = 85,6$ (79-95 μ).

APERTURES : Ectoaperture : large sillon (12 à 15 μ à l'équateur) s'effilant progressivement vers les pôles; $t = 47 \mu$ (40-53 μ). Membrane présentant des éléments libres variés. Endoaperture : pore subcirculaire à elliptique dans le sens méridien (10 $\mu \times$ 10-15 μ).

EXINE : réticulée. Grandes mailles pouvant dépasser 30 μ de diamètre intérieur, de forme et de taille très variables, mais à angles très arrondis. Au niveau des pôles le réseau forme des mailles beaucoup plus petites, à peine plus larges que le mur, formant un contraste très caractéristique avec l'intercolpium. Mur simplicolumellé, 5 à 7 μ de large. Columelles courtes (1 μ), étroites, circulaires en coupe transversale, parfois elliptiques et sinueuses au bord des sillons. La coupe verticale du tectum passant par une columelle est piriforme. Le fond des mailles est verruqueux. Épais-

1. Les dimensions ont été prises d'après les indications données par OLDFIELD F. 1959.



Pl. 5. — *Afzelia bella* Harms var. *bella* : (*Wellens* 420 : fig. 1 à 6, 11; *Body* 30 : fig. 7 à 10; *E. & M. Laurent* : fig. 12); 1 à 4, intercolpium, structure de l'exine ($\times 1000$); 5 et 7, tétrades en vue méridienne, colporus ($\times 500$); 6 et 9, grains en vue polaire ($\times 500$); 8, tétrade en coupe optique équatoriale ($\times 500$); 10, intercolpium : une très grande maille ($\times 1000$); 11, coupe de l'exine ($\times 1000$); 12, coupe de l'exine entre deux grains : tétrade calymmée ($\times 500$).

seur de l'exine : 6,7 μ (5-8,5 μ); (mur : 3-5,5 μ ; columelles : 0,8-1,5 μ ;
endexine *s.l.* : 1,2-1,5 μ).

c) *Afzelia pachyloba* Harms (Pl. 7-8-9).

De Wilde 1274, Cameroun, BR; *Corbister-Baland 1512*, Zaïre (cultivé), BR; *Talbot 1468*, Nigéria, K; *Le Testu 5861*, Gabon, K; *de Briey 51*, Zaïre, BR (= *A. brieyi* De Wildeman); *Zenker 3387*, Cameroun, G (= *A. zenkeri* Harms); *Gossweiler 7725*, Mayumbe (Angola), K (= *A. zenkeri* Harms).

AIRE GÉOGRAPHIQUE ET ÉCOLOGIE : arbre de 20-35 m se développant dans les forêts secondaires et les défrichements, du Sud du Nigéria au Mayumbe.

SYMÉTRIE ET FORME : tétrade tétraédrique calymmée (la cohésion étant assurée par les murs du réseau), formée de grains tricolporés subsphériques.

DIMENSIONS : D = 115 μ (102-128 μ); d = 64 μ (51-71 μ); D/d = 1,8 (1,51-2,17); 2f = 68 μ (40-89 μ); g = 68 μ (59-83 μ).

APERTURES : Ectoaperture : sillon de 8 à 12 μ de large, plus étroit vers les pôles; t = 25,4 μ (14-39 μ). Membrane très densément ornée d'éléments libres variés. Endoaperture : pore subcirculaire (10-12 μ de diamètre), parfois elliptique dans le sens méridien (6 \times 10 μ).

EXINE : réticulée.

1. Cas des *A. pachyloba s.s.* (exclus les synonymes *A.A. brieyi* et *A. zenkeri*) (Pl. 7).

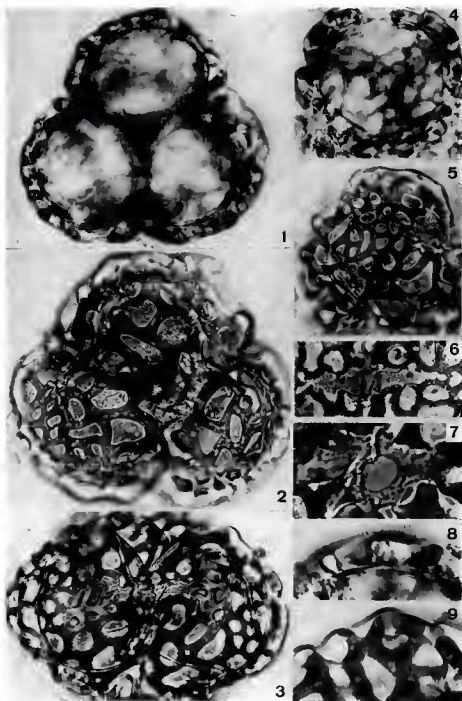
De Wilde 1274; *Corbister-Baland 1512*; *Talbot 1468*; *Le Testu 5861*.

Grandes mailles (la plus grande dimension atteint 20 à 25 μ), de forme et de taille très variables, à lumière plus ou moins réduite aux pôles. Mur simplicolumellé, très large (5 à 10 μ). Columelles à section circulaire, elliptique ou très allongée sinueuse (1,6 à 3 $\mu \times$ 1,6 à 16 μ), invariables sur toute leur hauteur, cette dernière pouvant atteindre 4 à 5 μ . Fond des mailles verruqueux. Épaisseur de l'exine : 12 μ (mur : 5-6 μ ; columelles : 4-5 μ ; endexine *s.l.* : 1,6 à 2 μ).

2. Cas des synonymes *A. brieyi* et *A. zenkeri* (Pl. 8-9).

De Briey 51; *Zenker 3387*; *Gossweiler 7725*.

Mailles de forme et de taille très variables, à lumière plus ou moins réduite aux pôles. Ectexine formée de très grosses verrues supportées par plusieurs columelles, et se raccordant à un réseau grêle, à mur étroit, aux columelles peu ou non visibles. L'endexine *s.l.* au niveau des sillons ainsi qu'au fond des mailles est nettement ornementée de petites verrues et bacules libres. Épaisseur de l'exine variable au niveau du réseau ou des grosses verrues : 4 à 22 μ (mur : 2,4-12 μ ; columelles : 0,8-8,5 μ ; endexine *s.l.* : 0,8 à 4 μ).



Pl. 6. — *Afzella bella* Harms var. *gracillor* Key : (*Chevalier* 22478 : fig. 3 et 8; *Andoh* F.H. 5811 : fig. 1, 2, 4, 6; *Andoh* 5815 : fig. 5, 7, 9); 1, tétrade en coupe optique équatoriale ($\times 500$); 2, tétrade : intercolpium des grains ($\times 500$); 3, tétrade en vue méridienne, colporus ($\times 500$); 4, grain en coupe optique équatoriale ($\times 500$); 5, grain en vue polaire ($\times 500$); 6, colporus ($\times 500$); 7, colporus ($\times 1000$); 8, coupe de l'exine ($\times 1000$); 9, columelles distendues avant leur rupture au cours du traitement ($\times 1000$).

II — COMPARAISON DES ESPÈCES ENTRE ELLES

1. LES TYPES HÉTÉROAPERTURÉS : *A. africana* et *A. quanzensis*.

Ces deux espèces sont très proches l'une de l'autre. Leurs gousses droites, en particulier, les isolent des autres *Azelia* africains dont les fruits sont réniformes.

Cette originalité est tout aussi marquée au niveau de la morphologie pollinique. En effet la distinction entre les deux espèces n'a pu être établie que sur des caractères quantitatifs.

Pour chacun d'entre eux (P, E, P/E, t, dimensions du pore), la moyenne des mesures relatives à plusieurs populations est nettement plus élevée chez *A. quanzensis*; ces résultats vont dans le même sens que ceux fournis par la macromorphologie (notamment : longueur du réceptacle floral, du pétale, du stipe de l'ovaire).

Cependant, si l'on considère les zones dans lesquelles évoluent, pour chaque caractère, les moyennes propres aux différentes populations, ces zones peuvent se recouvrir plus ou moins largement d'une espèce à l'autre. Nous n'avons donc retenu et schématisé (cf. tabl.) que les caractères pour lesquels les moyennes se situaient dans des zones distinctes soit, dans le cas présent : t et les dimensions, méridienne et équatoriale, du pore.

Signalons également, chez *A. quanzensis*, des columelles à section plus grande et des pseudocolpus verruqueux à tendance rugulée (très fortement rugulés chez *A. africana*).

La présence de gros bacules libres dans les mailles de *A. quanzensis* apparaît nettement sur les photographies de SMITH (1964), ainsi que sur les dessins d'ERDTMAN (1952), de VAN ZINDEREN BAKKER & COETZEE (1959). Nous ne l'avons retrouvée cependant que sur un seul de nos échantillons (*Croetze 1484*), ce qui ne nous permet pas d'en faire un caractère de diagnose.

2. LES TYPES TRICOLPORÉS : *A. bipindensis* et *A. parviflora*.

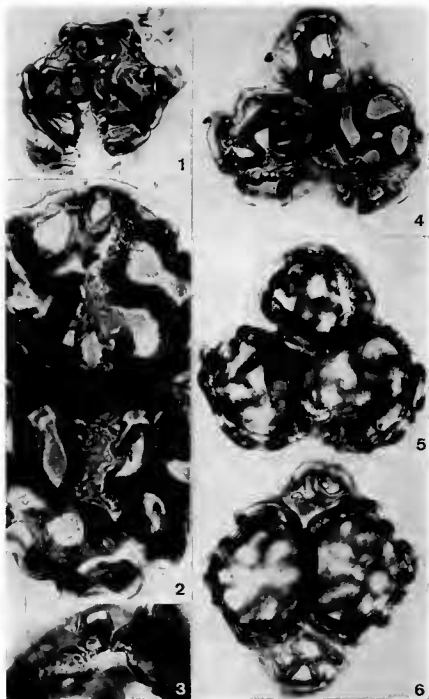
Les caractères pour lesquels les moyennes propres aux différentes populations évoluent dans des zones distinctes ont été schématisés (cf. tabl.). Ce sont : P, E, les dimensions méridienne et équatoriale du pore. A l'exception de ce dernier, nettement plus grand chez *A. parviflora*, le pollen d'*A. bipindensis* (comme d'ailleurs la longueur du rachis, de la gousse et des graines) a une taille supérieure à celui d'*A. parviflora*.

Notons également l'élargissement des columelles à leur base chez *A. bipindensis* (à bords parallèles chez *A. parviflora*) ainsi que le caractère verruqueux à baculé de la surface infracolumellaire d'*A. bipindensis* (lisse chez *A. parviflora*).

3. LES TYPES EN TÉTRADES :

a) *Azelia bella* var. *bella* et *A. bella* var. *gracilior*.

Les moyennes générales des mesures effectuées sur plusieurs populations et concernant chacun des caractères D, d, g, t, sont plus élevées dans la variété *gracilior*.



Pl. 7. — *Afzelia pachyloba* Harms : (Corbiset-Baland 1512); 1, grain en vue polaire ($\times 500$); 2, tétrade en vue méridienne, colporus ($\times 1000$); 3, colporus ($\times 1000$); 4, tétrade : intercolpium des grains ($\times 500$); 5, tétrade en coupe optique équatoriale ($\times 500$); 6, tétrade en coupe optique méridienne ($\times 500$).

Cependant, les zones dans lesquelles évoluent les moyennes propres aux différentes populations se recouvrent largement pour les caractères D, d, g. Ceci est dû essentiellement aux mesures faites sur l'échantillon *Body 30*, dont la taille des tétrades, des grains et des mailles du réseau est nettement supérieure à celle des autres échantillons de la variété *bella*. Les grains de cette population ont toutefois un triangle polaire de dimension comparable à ceux des échantillons de la même variété; t est en effet le seul caractère pour lequel nous ayons obtenu des zones de variation des moyennes individuelles, nettement distinctes.

Par ailleurs, les grains de la variété *gracilior* ont un réseau très facilement reconnaissable au niveau des pôles, des sillons effilés à leur extrémité distale, des columelles très courtes, mais qui se distendent très facilement et se détachent de l'endexine *s.l.* au cours de l'acétolyse. En effet, sur plusieurs échantillons d'espèces différentes, acétolysés en même temps, seules les tétrades de la variété *gracilior* ont montré cette fragilité de l'exine au niveau des columelles.

Ces divers caractères n'ont pas été retrouvés sur l'échantillon *Body 30*; nous lui conservons donc sa place dans la variété *bella* en considérant qu'il a une taille supérieure à la normale, légèrement accentuée peut-être, par un séjour prolongé dans l'eau, au cours du traitement, ce matériel ayant en effet nécessité une deuxième série de préparations.

Par contre, nous avons placé l'échantillon *Aké Assi 4567* dans la variété *gracilior* à cause des caractéristiques de son réseau. Mais une révision des macrocaractères serait néanmoins nécessaire et intéressante.

b) *Afzelia bella s.l.* et *A. pachyloba s.l.* (inclus ses synonymes *A. brieiyi* et *A. zenkeri*).

Du point de vue quantitatif les deux espèces se différencient par les mesures des caractères D, d, g, t, pour lesquels les zones regroupant les moyennes propres aux différentes populations sont nettement distinctes (cf. tabl.), les grains et le triangle polaire les plus grands étant ceux de *A. bella*.

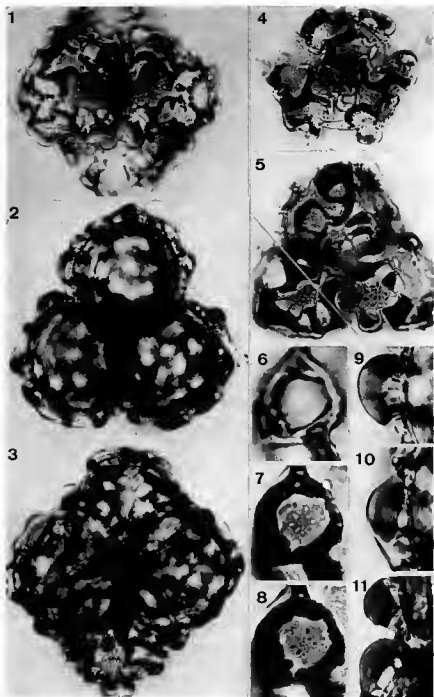
Par ailleurs, le mur très large forme un réseau très massif, chez *A. pachyloba s.s.*, ou bien de grosses verrues, dans les taxons *A. brieiyi* et *A. zenkeri*, tandis que chez *A. bella* le rapport entre la grandeur des mailles et la largeur du mur est tel que le réseau apparaît beaucoup moins dense.

c) *Afzelia pachyloba s.str.* et ses synonymes *A. brieiyi* et *A. zenkeri*.

C'est essentiellement au niveau de l'ectexine qu'apparaît une distinction entre les *A. pachyloba s.s.* et les taxons synonymes de cette espèce.

En effet, la structure de l'exine en très grosses verrues alternant avec un réseau extrêmement tenu n'a été observée que sur trois de nos échantillons, lesquels se trouvent appartenir justement aux taxons réunis, en synonymie, à *A. pachyloba*.

Si le rapprochement entre *A. brieiyi* et *A. zenkeri* paraît justifié à la lumière de la palynologie, il semble que le rattachement de ces taxons à



Pl. 8. — *Afzelia pachyloba* Harms : (*A. briei* De Wildeman : de Brieij 51); 1, tétrade en vue méridienne, colporus ($\times 500$); 2, tétrade en coupe optique équatoriale ($\times 500$); 3, tétrade en coupe optique méridienne ($\times 500$); 4, grain en vue polaire ($\times 500$); 5, tétrade : deux mises au point sur l'intercolpium des grains ($\times 500$); 6 à 8, structure de l'exine au niveau de l'intercolpium ($\times 1000$); 9 et 10, coupes de l'exine au niveau des grosses verrues ($\times 1000$); 11, coupe de l'exine entre deux grains : tétrade calymmée ($\times 1000$).

A. pachyloba mérite une certaine réflexion. En effet, une telle divergence au niveau du pollen ne permettrait-elle pas de distinguer, par exemple, deux entités au niveau infrasécifique?

Les caractères quantitatifs et qualitatifs caractéristiques de chaque taxon ont été ordonnés dans la clef suivante :

A. — Grains simples hétéroaperturés :

t = 10-13 μ	
pore = 6-9 μ	<i>A. africana</i>
t = 25-33 μ	
pore = 8-13 μ	<i>A. quanzensis</i>

B. — Grains simples tricolporés :

P = 72-85 μ	
E = 71-78 μ	
pore = 5-8 μ	<i>A. bipindensis</i>
P = 67-69 μ	
E = 65-71 μ	
pore = 8-12 μ	<i>A. parviflora</i>

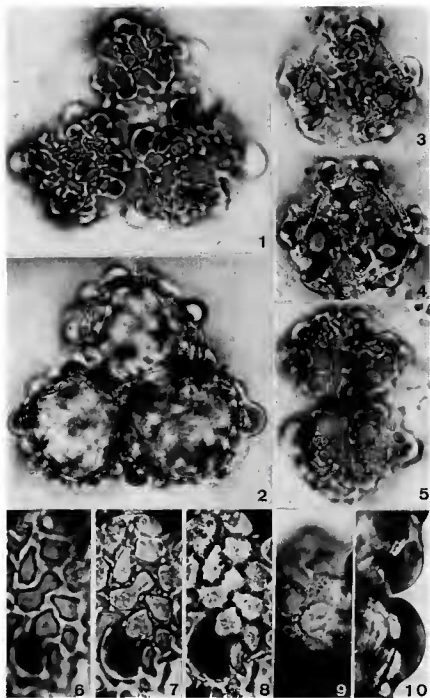
C. — Grains en tétrades :

a) D = 119-151 μ	
d = 69- 88 μ	
g = 73- 89 μ	
t = 30- 47 μ	<i>A. bella</i> s.l.
— mailles de forme variable . . .	<i>A. bella</i> var. <i>bella</i>
— mailles arrondies surtout aux pôles.	<i>A. bella</i> var. <i>gracilior</i>
b) D = 110-120 μ	
d = 62- 66 μ	
g = 63- 73 μ	
t = 15- 30 μ	<i>A. pachyloba</i> s.lat.
— tectum homogène	<i>A. pachyloba</i> s.str.
— tectum hétérogène (grosses ver- rues + réseau ténu).	<i>A. brieiyi</i> et <i>A. zenkeri</i>

III. — CONCLUSIONS

Cette étude sur les *Afzella*, bien que limitée aux espèces africaines, nous a permis de faire un certain nombre de mises au point :

a) Le problème posé par des descriptions contradictoires du pollen d'une même espèce, par des auteurs différents, a permis de déceler une



Pl. 9. — *Afzelia pachyloba* Harms : (*A. zenkeri* Harms : (Gossweiler 7725 : fig. 1 à 8 ; *Zenker* 3387 : fig. 9 et 10) ; 1, tétrade : intercolpium des grains ($\times 500$) ; 2, tétrade en coupe optique équatoriale ($\times 500$) ; 3 et 4, grain en vue polaire : structure de l'exine ($\times 500$) ; 5, tétrade en coupe optique méridienne ($\times 500$) ; 6 à 8, intercolpium, structure de l'exine ($\times 1000$) ; 9, colpus ($\times 1000$) ; 10, coupe de l'exine au niveau des grosses verrucae et entre deux grains : tétrade calymmée ($\times 1000$).

confusion au niveau des échantillons utilisés ; en effet, le pollen d'*A. africana*, en tétrades tétraédriques, cité par ERDTMAN (1952) provenait de l'échantillon *Zenker 1040*, prélevé au Cameroun. Nous avons eu la chance de retrouver, dans l'herbier du Conservatoire de botanique de Genève, un double de cet échantillon, lequel, après révision par J. LÉONARD, s'est avéré être en réalité un *A. bella*. Les auteurs s'étant généralement référés au travail d'ERDTMAN (cf. SMITH, 1964), nous n'avons trouvé dans la littérature qu'une seule référence (FASBENDER, 1959) faisant état d'un pollen simple hétéroaperturé chez *A. africana*.

b) Deux espèces proches par leurs macrocaractères ont pu être reconnues par leur pollen en grains simples ou en tétrades.

Ainsi, plusieurs échantillons d'*A. bipindensis* ont été revus par J. LÉONARD. Tous ceux ayant leur pollen en tétrades étaient en fait des *A. bella*. Les deux espèces sont, en effet, assez difficiles à distinguer par la macro-morphologie (J. LÉONARD, 1952, p. 358).

De même, un *A. bella* de la variété *gracilior* a pu, de façon similaire, retrouver sa place dans l'espèce *A. parviflora*.

c) Au sein d'une même espèce, deux variétés étant caractérisées par leur réseau, certains échantillons de l'espèce *s.l.* ont pu être rattachés à l'une des variétés : *A. bella*, *Aké Assi 4567*, passe ainsi dans la variété *gracilior*.

d) Si dans une espèce, coexistent plusieurs entités, l'observation du pollen peut contribuer à les distinguer. Ceci paraît être le cas pour *A. pachyloba* *s.s.* et les taxons *A. brieyi* et *A. zenkeri*.

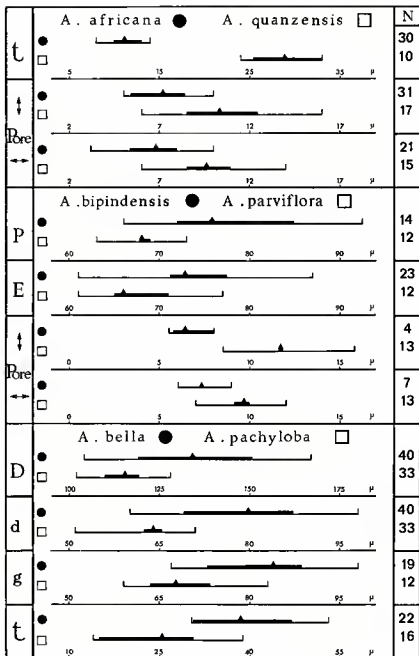
Ce travail, par ses résultats positifs, tant sur le plan strictement palynologique que par ses incidences sur la systématique, nous a paru très encourageant et très prometteur pour nos recherches, d'une part, sur les *Afzella* d'Asie et Malaisie, d'autre part, sur d'autres genres de *Casalpiniaceae*.

REMERCIEMENTS : cette étude a pu être menée à son terme grâce à une collaboration étroite avec J. LÉONARD, professeur à l'Université de Bruxelles. M. LÉONARD a bien voulu vérifier la détermination de nombreux échantillons d'herbier et a accepté de revoir cet article ; nous le remercions vivement pour les corrections qu'il a bien voulu y apporter ainsi que pour l'intérêt qu'il a manifesté pour nos conclusions. M^{me} M. VAN CAMPO, Directeur de Recherches au C.N.R.S. et M. Ph. GUINET, Directeur-adjoint à l'E.P.H.E., nous ont accueillie dans leur laboratoire et nous ont fait bénéficier de leur grande expérience. Qu'ils trouvent ici l'expression de notre profonde gratitude. M^{me} CHAMBON, M^{lle} BIGLIONE et M. PONS, ainsi que M^{lle} COURBET sont assurés de notre cordiale reconnaissance pour leur collaboration technique.

Pour chaque caractère et pour chacune des espèces sont représentés : l'écart entre les mesures minimale et maximale (segment mince), la zone dans laquelle évoluent les moyennes propres aux différentes populations (segment épais), la moyenne des mesures relatives à plusieurs populations (flèche).

Pour chaque caractère, l'échelle correspondant aux deux histogrammes comparés a été figurée.

N : nombre de mesures correspondant à l'histogramme figurant sur la même ligne ; t : triangle polaire ; P : longueur de l'axe polaire ; E : longueur du diamètre équatorial ; D, d, g : cf. OLDFIELD, 1959.



BIBLIOGRAPHIE

- AUBRÉVILLE, A. (1950). — Flore forestière soudano-guinéenne A.O.F.-Cameroun-A.E.F. Paris, Soc. Ed. Geogr., Maritimes et Coloniales : 1-523.
 — (1959). — La flore forestière de la Côte d'Ivoire, éd. 2, t. 1. Centre technique forest. trop., Nogent-sur-Marne.
- BAKER, E. G. (1930). — The Leguminosæ of Tropical Africa. Part 3, suborder II, *Cæsalpiniæ* : 608-779; suborder III, *Mimoseæ* : 779-953. Unitas Press, Ostend.
- BRENAN, J. P. M. (1967). — Flora of Tropical East Africa : *Leguminosæ* (part 2), subfamily *Cæsalpinoideæ*. Ed. Milne-Redhead & Polhill.
- DE WIT, H. C. D. (1941). — Notes on the genera *Intsia* and *Pahudia* (*Légum.*). Bull. Bot. Gard. Buitenzorg, ser. 3, 17 : 139-154.
- ERDTMAN, G. (1952). — Pollen Morphology [and Plant Taxonomy-Angiosperms (An introduction to Palynology I). Stockholm, Almqvist & Wiksell, XII + 599 p., 261 fig., 1 front.
- FASBENDER, M. V. (1959). — Pollen grain morphology and its taxonomic significance in the *Amherstieæ*, *Cynometreæ* and *Scleroblieæ* (*Cæsalpiniaceæ*), with special reference to American genera. Lloydia, Lloyd Library and Museum, Cincinnati, Ohio, 22 (2) : 107-162.
- HEPPER, F. N. (1972). — *Leguminosæ*, in « Tropical African Plants » XXXI-Kew Bull. 26 (3) : 565-566.
- HUTCHINSON, J. & DALZIEL, J. D. (1954-1958). — Flora of West Tropical Africa, ed. 2, 1 (2) : 297-828.
- KEAY, R. W. (1954). — *Cæsalpiniaceæ*, in Revision of the « Flora of West Tropical Africa » VI. Kew Bull. 1954 (2) : 266-274.
- LÉONARD, J. (1950). — Note sur les genres paléotropicaux *Afzelia*, *Intsia* et *Pahudia*. Reinwardtia 1 (1) : 61-66.
 — (1952). — *Cæsalpiniaceæ* : *Cynometreæ* et *Amherstieæ*, in « Flore du Congo Belge et Ruanda Urundi, Spermatophytes » 3 : 279-495. Bruxelles.
 — (1957). — Genera des *Cynometreæ* et des *Amherstieæ* africaines (*Leguminosæ-Cæsalpinoideæ*). Essai de blastogénie appliquée à la systématique. Mém. Acad. Roy. Belgique 30 (2) : 1-314.
- OLDFIELD, F. (1959). — The pollen morphology of some of the West European Ericales. Pollen et Spores 1 (1) : 19-48.
- SMITH, F. G. (1964). — Some pollen grains in the *Cæsalpiniaceæ* of East Africa. Pollen et Spores 6 (1) : 85-98.
- THANKAÏMONI, G. (1972). — Index bibliographique sur la morphologie des pollens d'Angiospermes. Inst. fr. Pondichéry, Trav. Sect. Sci. et Techn. 12 (1) : 1-337.
- VAN ZINDEREN BAKKER, E. M., COETZEE, J. A. (1959). — South African pollen grains and spores, part III. Balkema, Amsterdam, Cape Town : 104-200.

Laboratoire de Palynologie,
 C.N.R.S., E.R. 25,
 Université des Sciences et Techniques
 du Languedoc,
 Place Eugène-Bataillon,
 34060 - MONTPELLIER CEDEX.